

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-293270

(43) 公開日 平成11年(1999)10月26日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
C 1 0 M 125/10		C 1 0 M 125/10
B 2 1 B 1/22		B 2 1 B 1/22 M
27/00		27/00 C
27/10		27/10 B
// C 1 0 N 10:04		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

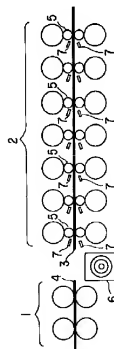
(21) 出願番号	特願平10-102809	(71) 出願人	000006855 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号
(22) 出願日	平成10年(1998) 4 月14日	(72) 発明者	荒谷 省一 千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内
		(72) 発明者	濱崎 修一 千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内
		(72) 発明者	内田 秀 千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内
		(74) 代理人	弁理士 矢野 知之 (外 1 名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高温塑性加工用潤滑剤およびこれを用いた熱間圧延方法

(57) 【要約】

【課題】 噛込み不良を起こすことなく、全スタンドで摩擦係数 0.15 以下の低摩擦熱延を実現すると同時にロールの肌荒れを抑制することを可能とする高温塑性加工用潤滑剤とそれを用いる熱間圧延方法を提供すること。

【解決手段】 基グリースに炭酸カルシウム粉末を添加分散してなり、炭酸カルシウムの含有量が 10~50 重量%、炭酸カルシウム粉末が 20 μm 以下の粒径で、潤滑剤のちょう度が N L G I ちょう度番号で N o. 00 グレード以下である高温塑性加工用潤滑剤。及び、粗圧延設備と仕上げ圧延設備との間で先行圧延材の尾端部と後行圧延材の先端部を接合連結し、仕上げ圧延機列の各スタンドにおいてハイスロールで高温塑性加工を行うにあたり、上記の高温塑性加工用潤滑剤を圧延ロールに 5 g/m² 以上塗布し、ロール肌荒れを防止し、かつ圧延時の摩擦係数を 0.15 以下にする鋼の熱間圧延方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基グリースに炭酸カルシウム粉末を添加分散しており、炭酸カルシウムの含有量が10～50重量％、炭酸カルシウム粉末が20 μ m以下の粒径であり、潤滑剤のちょう度がNLG1ちょう度番号でNo.00グレード以下であることを特徴とする高温塑性加工用潤滑剤。

【請求項2】 粗圧延設備と仕上げ圧延設備との間で先行圧延材の尾端部と後行圧延材の先端部を接合連結し、仕上げ圧延機列の各スタンドにて耐摩耗性鉄鉄ワークロールで高温塑性加工を行うにあたり、請求項1記載の高温塑性加工用潤滑剤を圧延ロールに5 g/m²以上塗布し、ロール表面の酸化皮膜の生成を抑制し、かつ圧延時の摩擦係数を0.15以下にすることを特徴とする鋼の熱間圧延方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、鋼の熱間圧延に際し、粗圧延設備と仕上げ圧延設備との間で先行圧延材の尾端部と後行圧延材の先端部を接合連結し、仕上げ圧延機列の各スタンドにおいて耐摩耗性鉄鉄圧延ロールを用いた場合のロール表面肌荒れを防止し、かつ摩擦係数を0.15以下にすることを目的とした熱間圧延方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の薄板熱間圧延工程では、圧延材は加熱炉から一本ずつ抽出され、粗圧延で所定の厚さまで圧延され、更に連続的に配置された複数の仕上げ圧延機で逐次圧延された後、巻取機に巻取られてホットコイルとなる。仕上げ圧延工程では、圧延材の先端部は各仕上げ圧延機のワークロールに順次噛み込まれる。この時、圧延材の先端部とロールとの間で、例えばスリップが発生して、ロールが圧延材の先端部を噛み込まない場合は、その後の圧延がでないために圧延材はスミロールとなり屑化される。

【0003】 圧延ロールと圧延材との間の摩擦係数が大きい場合は噛み込み不良が発生しにくいため、大压下圧延や高速圧延が容易となる。しかし、圧延材と圧延ロール間の摩擦係数が大きいと、圧延ロールと圧延材との間は滑りが存在しない、いわゆる均一変形状態となり、圧延材はせん断変形によって加工され、厚さ方向に不均一変形を受ける。このような厚さ方向に不均一変形を受けて製造された圧延材は、深絞り性に乏しいという欠点を有する。ところが、十分な潤滑を行って圧延ロールと圧延材間の摩擦係数を小さくすると、圧延材はせん断変形ではなく均一変形を受け、深絞り性に乏しいという欠点がある。【0004】 このような欠点を解決するため、例えば特

開平1-258802号公報や特開平5-79022号公報等に、粗圧延の後端と後続する粗圧延の先端とを順次接合して仕上げ圧延を行うことによって、高潤滑を行っても噛み込み不良を発生させない方法が記載されている。しかし、これらの方法では粗圧延を接合して連続的に圧延するため、噛み込み不良は減ずるものの、摩擦係数を規定値以下にするための具体的な潤滑方法、即ち用いる潤滑剤の種類、塗布量、塗布方法等については触れられていない。

【0005】 さらに、従来、鋼の熱間圧延には、アグマイト鉄鋼、高クロム鉄鋼、およびニッケルグレン鉄鋼からなる3種類の圧延ロールが主に使用されてきたが、近年、特開平1-169216号、同5-169217号、同5-169219号、同5-169220号各公報などに開示されているような高速度鋼（以下ハイスと記す）系の耐摩耗性に優れた圧延ロールが開発され、圧延ロールの主流となってきている。

【0006】 このハイス系圧延ロールには、金属組織中に高温硬度の高いCr、W、V、Mo、Nb等の炭化物が晶析出しているため、熱間耐摩耗性に非常に優れている。しかし、従来ロールと同様に、鋼の熱間圧延時に、ロール表面に黒皮と呼ばれるFe₂O₃とFe₃O₄を主成分とする酸化皮膜が生成する。圧延の進行によって、この酸化皮膜が剥離することがある。その場合、酸化皮膜が剥離した部分は酸化皮膜が残存した部分と段差を生じることによりロール肌荒れとなる。このロール肌荒れが、圧延材に転写され表面品位を低下させる。あるいは剥離した酸化皮膜が圧延材に押し込まれ酸化皮膜を巻き込んだ表面疵を発生させる。そのため、圧延ロールの交換や研磨が必要となり、ハイス系熱間圧延が有している高耐摩耗性を享受できない。

【0007】 この課題を解決する手段としては、特許第2581881号に記載されているように、圧延ロールと圧延材との間に高塩基性アルカリ土類金属スルホネート、例えば高塩基性カルシウムスルホネートを供給する方法がある。高塩基性カルシウムスルホネートは、CaCO₃を含有しており、このCaCO₃は圧延ロールに付着後、高温の圧延材と接触してCaOに分解する。このようなアルカリ土類金属の炭化物は圧延材表面に存在するスケールと反応し、表面スケールをCaOとFeOの固溶体を主成分としたスケールに改質する作用を有する。このCaOとFeOの固溶体を主成分としたスケールは圧延ロール表面に付着しないので、ロール黒皮の生成を抑制することが可能になり、その結果としてロール黒皮の剥離が抑制される。しかし、このような高塩基性アルカリ土類金属スルホネートを含有する潤滑剤は、従来熱間圧延で用いられているエステル系の潤滑油に比べて潤滑効果小さいことから、熱間圧延時に低摩擦係数を達成するために非常に大量の潤滑剤を必要とする欠点がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】粗圧延設備と仕上げ圧延設備との間で先行圧延材の尾端部と後行圧延材の先端部とを接合連結し、連続的に熱間圧延を行う方法では、噛込み不良が発生する問題は無くなるが、摩擦係数を目標値まで低減させるための具体的方法、すなわち潤滑剤の種類、塗布量、塗布方法を明確にする必要がある。また、従来のスラブ1本づつの熱間圧延とは異なり、連続的に熱間圧延が行われるため、そのワークロールには耐摩耗性を有するハイス系ロールの使用が見込まれるが、ロール表面に生成する黒皮に起因する肌荒れの問題がある。この肌荒れが生じた場合の対策としては、肌荒れが生じた圧延ロールを直ちに研磨済みの圧延ロールと交換することが行われている。しかし、圧延ロールの交換は長時間の圧延作業の中止を余儀なくし、生産性が大幅に低下するため、非常に大きな問題である。

【0009】本発明の目的は、所定の摩擦係数まで低下させた高潤滑圧延を行っても噛込みを発生させず、かつ圧延ロールの肌荒れを防止しうる高温塑性加工用潤滑剤とそれを用いる熱間圧延方法を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の課題を解決するためには、粗圧延設備と仕上げ圧延設備との間で先行圧延材の尾端部と後行圧延材の先端部とを接合連結し、耐摩耗性に優れたハイス系熱間圧延ロールを用いると同時に、低摩擦係数を達成し、かつロール黒皮の生成を抑制する潤滑剤を用いて連続的に熱間圧延を行う方法が望ましいと考えた。この理由は、粗圧延設備と仕上げ圧延設備との間で先行圧延材の尾端部と後行圧延材の先端部とを接合連結することによって、スラブ先端の噛込みが無くなるため、高潤滑圧延を行っても噛込み不良が無くなるためである。また、連続的に熱間圧延が継続するためには、圧延ロールには耐摩耗性に優れたハイス系ロールが望ましいと考えた。

【0011】一方、耐摩耗性に優れたハイス系ロールを用いた場合に生じるロール黒皮の剥離に起因する肌荒れの問題、および低摩擦係数圧延の実現のためには、グリース系潤滑剤に炭酸カルシウムを含有させた潤滑剤が望ましいと考えた。すなわち、グリース系潤滑剤は潤滑効果が優れるため、摩擦係数の低減に効果があり、また炭酸カルシウムは高温の圧延材と接触後、 CaO と CO_2 に分解し、分解した CaO は圧延材表面スケールを CaO と FeO との固溶体に変化させ、圧延ロール表面の黒皮の生成を抑制するためである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。図1は、本発明の形態を示す図である。本発明においては、粗圧延機1と仕上げ圧延機2との間で先行圧延材の後端部3と後行圧延材の先端部4とを接合する。

この接合はさらに継続する圧延材についても順次行う。この接合によって、後行材は先行材と一体化するため、従来のスラブ1本毎に噛み込んでいた圧延と異なり、スラブ先端での噛込みが無くなる。そのため、高潤滑を行った圧延においても、噛込み不良による圧延スリップを発生させることがない。先行材の後端部3と後行材の先端部4は、例えばレーザ溶接法やアップセット溶接法（先行材の後端部と後行材の先端部とが接合できるものであれば、この方法のみに限定されない）によって接合される。また、必要があればコイルボックスを設置しても良い。

【0013】この熱間圧延方法では、圧延材を連続的に圧延し、生産性を極限まで追求するため、圧延ロールの交換頻度を極力低減させる必要がある。そのため、用いる圧延ロールには耐摩耗性が優れていることが要される。このような要求に答える圧延ロールとしては、ハイス系ロールが望ましい。ハイス系ロールとは、少なくともロール表層部の材質がハイス（高速度鋼）からなるロールのことであり、連続鋳造法、遠心鋳造法、粉末焼結法等の各種製法によって製造される。その多くは、ロール表層部のみが高速度鋼であるが、ロール全体が高速度鋼からなる一体ロールでも良い。

【0014】このハイスロールうちにおいても、従来ロールと同様に圧延の進行に伴い、ロール表面に Fe_2O_3 と Fe_3O_4 を主成分とする酸化皮膜、いわゆる黒皮が生成する。この黒皮が剥離した場合、剥離部と非剥離部との間には段差が生じるため、ロール肌荒れとなる。これを回避するためには、アルカリ土類金属のスルホネート、例えば Ca スルホネートを含有した潤滑剤を各スタンドの入口で、潤滑ノズルから圧延ロールに噴射すればよい。 Ca スルホネート中の炭酸カルシウムは高温の圧延材と接触後、 CaO と CO_2 に分解し、分解した CaO は圧延材表面スケールを CaO と FeO との固溶体に変化させ、圧延ロール表面の黒皮の生成を抑制する効果があるためである。しかし、この Ca スルホネートを含有した潤滑剤は摩擦係数が低下しにくいため、摩擦係数を低下させるためには大量の圧延圧油を必要とするという欠点を有する。

【0015】一方、潤滑効果および潤滑剤の付着効率に優れた熱潤滑剤としては、グリース系潤滑剤が考えられる。そのため、グリースに炭酸カルシウムを含有させることによって、十分な潤滑効果を得つつも黒皮の生成を抑制することが可能になる。グリース系潤滑剤の種類は特に限定しないが、炭酸カルシウムの粒子を安定的に分散させ、ロールへの付着性を維持するためには、そのちょう度が NLGI Ⅲ以上程度である。00フレード以下であることが望ましい。また、本発明者らは種々の検討の結果、炭酸カルシウムを安定して分散させるためには炭酸カルシウムの粒度が $20\mu\text{m}$ 以下であることが必要であり、さらに黒皮の抑制効果を得つつ、潤滑効果

を得るためには、炭酸カルシウムを10から50%添加させることが有効であることを見いだした。

【0016】また図2は、熱間圧延実験を行ったときの摩擦係数と炭酸カルシウムを50%含有したグリース系潤滑剤の噴射量の関係である。ここで、噴射量は“毎分あたりのグリース潤滑剤の供給量(g/min)／(圧延材の幅(m)×圧延速度(m/min))”で定義される。このg/m²という指数は、単位時間あたりに通過する板面積にどの程度の潤滑剤が供給されるかを意味する。図2からわかるように、潤滑剤を5g/m²以上供給することによって0.15以下の摩擦係数を得ることが可能になる。

【0017】また、本発明を適用すれば熱間圧延工程において、全スタンドにおいて摩擦係数を0.15以下にしつつ噴込み不良が無く、肌荒れを引き起こすことなく、例えば特公平1-38855号公報に記載されているような、成形性にすぐれた熱延鋼板の製造を効率で*

*行うことが可能になる。

【0018】

【実施例】(実施例1)本発明の実施例1として、表1に示す圧延条件で、CaCO₃含有率、CaCO₃粒度、基グリースちょう度、および潤滑剤供給量を表2に示す条件で熱間圧延を行い、摩擦係数、黒皮の生成状況、黒皮の剝離による肌荒れ状況を調査した。摩擦係数は、1978年第29回塑性加工連合講演会論文集P.139に記されている圧延解析モデルを用いて、実験で求めた先進率と圧延荷重が解析結果と一致するようにして求めた。肌荒れの程度は目視により判断し、肌荒れない良好な場合を○、若干の肌荒れを△、顕著な肌荒れの発生を×で評価した。表3に調査結果を示す。

【0019】

【表1】

圧延ロール	熱延ハイスロール(φ400×200L)
圧下率	30%
圧延温度	930℃
圧延速度	100m/min
冷却水量	10L/min

【0020】

※ ※【表2】

	CaCO ₃ 含有率 (wt%)	CaCO ₃ 純度 (%)	基タリ-1 ヒョウ度	標準供給量 (g/m ²)
発明例 1	10	10	00	5
発明例 2	10	10	00	7
発明例 3	10	20	00	5
発明例 4	10	20	00	7
発明例 5	20	10	00	5
発明例 6	20	10	00	7
発明例 7	20	20	00	5
発明例 8	20	20	00	7
発明例 9	50	10	00	5
発明例 10	50	10	00	7
発明例 11	50	20	00	5
発明例 12	50	20	00	7
比較例 1	10	20	00	2
比較例 2	20	30	00	3
比較例 3	30	20	00	1
比較例 4	5	20	00	5
比較例 5	70	10	00	7
比較例 6	10	10	01	9
比較例 7	30	15	01	7
比較例 8	30	15	00	5
比較例 9	40	60	00	6
比較例 10	5	20	00	2
比較例 11	20	10	01	3
比較例 12	5	50	00	5

【0021】

* * 【表3】

	摩擦係数	肌荒れ程度
発明例 1	0.14	○
発明例 2	0.15	○
発明例 3	0.13	○
発明例 4	0.13	○
発明例 5	0.14	○
発明例 6	0.13	○
発明例 7	0.14	○
発明例 8	0.13	○
発明例 9	0.14	○
発明例 10	0.14	○
発明例 11	0.14	○
発明例 12	0.13	○
比較例 1	0.23	○
比較例 2	0.22	○
比較例 3	0.30	○
比較例 4	0.14	×
比較例 5	0.14	△
比較例 6	0.32	×
比較例 7	0.31	×
比較例 8	0.15	△
比較例 9	0.14	△
比較例 10	0.25	×
比較例 11	0.30	×
比較例 12	0.15	△

【0022】表3から、発明例1～12は、CaCO₃の含有率が適正であり、またその粒度も細かいことから黒皮の抑制効果が発揮し、その結果肌荒れの発生がみられない。さらに、潤滑剤供給量も十分なことから摩擦係数が全て0.15以下になっており、ちょうどがグレード00であることからノズル詰まりも無く、安定した低摩擦熱延が実現できている。

【0023】比較例1～3では、ノズル詰まりはなく、CaCO₃添加による黒皮の抑制効果によって肌荒れも発生しなかったが、潤滑剤の供給量が不足しているため、摩擦係数が0.15以上になっている。比較例4は、摩擦係数は0.15以下になっているものの、発明例に比べて、CaCO₃含有率が少なかつたため、黒皮の抑制効果がみられず、顕著な肌荒れが発生した。比較例5は、発明例に比べて、CaCO₃含有率が多すぎたため、潤滑剤の付着効率が低下し、黒皮抑制効果が無くなり、この場合も肌荒れが発生した。比較例6、7は、潤滑剤のちょうど度が高かつたため、安定して潤滑剤を供給することが困難であつたため、摩擦係数が0.15以上になり、さらに肌荒れの発生もみられた。

*【0024】比較例8、9では、CaCO₃の粒度が大きく、潤滑剤中に安定して分散しなかつたため、圧延ロール表面に黒皮が均一に生成せず、部分的に顕著な肌荒れを起こした。比較例10は、潤滑剤供給量が少なく、CaCO₃の含有率も低かつたため摩擦係数が0.15以上になり、さらにロール全体に肌荒れが発生した。比較例11は、ちょうど度を高くして、潤滑剤供給量を少なくしたが、ノズル詰まりを引き起こし、安定した圧延ができず、摩擦係数が高く肌荒れが発生した。比較例12は、CaCO₃含有率を低減させ、粒度を大きくした場合であるが、摩擦係数は0.15と低いものの、潤滑剤中にCaCO₃が安定して分散せず、ロール黒皮が均一に生成しなかつたため、肌荒れが発生した。

【0025】(実施例2)次に実施例2として、7スタンダからなる熱延仕上げタンデム圧延機を用いて表4に示す圧延条件および潤滑条件で熱間圧延を行った。なお、毎分あたりの潤滑剤の供給量は、圧延速度の変化と板幅に対応させて、所定量(単位:cc/m²)が各スタンダ上下ロール各々に供給されるように設定した。さらに、ちょうどがグレード00を越えるとノズル詰まりが

発生することが懸念されることから、潤滑剤の基剤がグリースということを考慮して、確実に潤滑剤が供給されるように、潤滑剤の供給方法としては、エアートマイ※
※ズ法を用いた。【0026】
【表4】

圧延ロール	熱延ハイス系ロール			
圧下率、圧延速度	20～40%、80～800m/min			
仕上げ寸法	1.5mm×1200*			
	CaCO ₃ 含有率 (wt%)	CaCO ₃ 粒度 (μm)	系79-1 ちよう度	潤滑剤供給量 (g/s ²)
発明例1	10	10	00	5
発明例2	10	10	00	7
比較例1	10	20	00	2
比較例2	5	20	00	5
比較例3	5	10	00	4

【0027】表5は、この時の調査結果を示す。圧延ロールの肌状況は、圧延終了後に圧延ロールをスタンドから引き出し、目視にて調査し、肌荒れのない良好な場合を○、若干の肌荒れを△、激しい肌荒れの発生を×で評価※
※値した。また、この時の摩擦係数は、実施例1と同様の方法にて算出した。【0028】
【表5】

	摩擦係数						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
発明例1	0.14	0.14	0.13	0.13	0.14	0.13	0.14
発明例2	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13
比較例1	0.25	0.22	0.26	0.24	0.20	0.20	0.19
比較例2	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13
比較例3	0.27	0.26	0.27	0.24	0.26	0.25	0.27
	肌荒れ状況 (wt)						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
発明例1	○	○	○	○	○	○	○
発明例2	○	○	○	○	○	○	○
比較例1	○	○	○	○	△	△	△
比較例2	×	×	×	×	○	○	○
比較例3	×	×	×	×	×	×	×

【0029】表5からわかるように、本発明例では摩擦係数が0.15以下の低摩擦熱延が実現できており、黒皮に起因する肌荒れの発生も全くみられなかった。一方、比較例1では、黒皮の抑制ができたため、F1からF4スタンドでは肌荒れはみられなかった。しかし、潤滑剤供給量が少なかったため、摩擦係数を低減できなかった。さらに、これに起因して、F5からF7スタンドでは若干の梨地状の肌荒れが発生した。比較例2では、摩擦係数は低くできたものの、CaCO₃の含有率が低かったため、F1からF4スタンドで黒皮の剥離に起因した肌荒れが発生した。比較例3では、CaCO₃の含有率が低く、さらに潤滑剤供給量も少なかったため、全スタンドで摩擦係数が0.15より大きくなり、またCaCO₃による黒皮の抑制効果も乏しかったため、黒皮★50

★の剥離に起因した肌荒れがF1～F4スタンドに発生した。F5～F7スタンドでは梨地状の肌荒れを起こしていた。

【0030】

【発明の効果】本発明による熱間圧延方法を用いることによって、噛込み不良を起こすことなく、全スタンドで低摩擦熱延が効率的に可能になり、さらにロール肌荒れを起こすことが無くなるので、生産性の向上、ロール原単位、電力原単位等が低減でき、大幅なコスト削減が可能になる。さらに、熱間圧延中の摩擦係数を大幅に低減できることから深絞り性に優れた熱延鋼板などの新商品を創出することも可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱間圧延方法の圧延設備の概要を示す

図である。

【図2】熱間圧延における摩擦係数と潤滑剤供給量の関係を示す図である。

【符号の説明】

1 粗圧延機

2 仕上げ圧延機

3 先行圧延材後端部

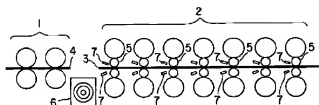
4 後行圧延材先端部

5 仕上げスタンドのハイス系圧延ロール

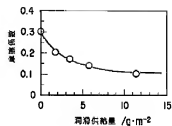
6 コイルボックス

7 潤滑ノズル

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 1 0 N

20:00

20:06

40:24

50:10

(72)発明者 井上 剛

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式

会社技術開発本部内

PAT-NO: JP411293270A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11293270 A

TITLE: LUBRICANT FOR HIGH-TEMPERATURE PLASTIC WORKING AND HOT ROLLING USING THE SAME

PUBN-DATE: October 26, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

ARAYA, SHOICHI	N/A
----------------	-----

HAMAUZU, SHUICHI	N/A
------------------	-----

UCHIDA, HIDE	N/A
--------------	-----

INOUE, TAKESHI	N/A
----------------	-----

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

NIPPON STEEL CORP	N/A
-------------------	-----

APPL-NO: JP10102809

APPL-DATE: April 14, 1998

INT-CL (IPC): C10M125/10 , B21B001/22 , B21B027/00 , B21B027/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a lubricant for high-temp. plastic working which realizes low-friction hot rolling with a friction coefficient of 0.15 or lower without causing defective biting and enables the surface roughening of a roll to be inhibited, and to provide a hot rolling method using the same.

SOLUTION: This lubricant comprises a base grease and a calcium carbonate powder dispersed therein, the calcium carbonate content being 10-50 wt.%, the particle size of the calcium carbonate powder being 20

COPYRIGHT: (C)1999JPO